2016

PHYSICS

(General)

Full Marks : 60

Time : 3 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

Answer either *in English* or *in Assamese*

উত্তৰ ইংৰাজী নাইবা অসমীয়াত কৰিবা

1. Answer the following questions : 1×7=7

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Define angular momentum.

কৌণিক ভৰবেগৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(b) What is escape velocity?

পলায়ন বেগ কি?

(c) What do you mean by compound pendulum?

যৌগিক দোলক বুলিলে কি বুজা?

(d) What is capillary action?

কৈশিক ক্ৰিয়া কি?

(e) Define stress.

প্ৰতিচাপৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(f) What is simple harmonic motion?

সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতি কি?

(g) What are beats?

স্বৰকম্প বুলিলে কি বুজা?

2. Solve the following problems : $2\times4=8$

তলত দিয়া প্ৰশ্নকেইটাৰ সমাধান কৰা :

(a) Calculate the moment of inertia of a thin circular disc of mass 10 kg and radius $0\cdot1$ m rotating about an axis passing through its centre and perpendicular to its plane.

10 kg ভৰৰ আৰু $0\cdot1$ m ব্যাসাৰ্দ্ধৰ এখন পাতল থালৰ কেন্দ্ৰৰ মাজেৰে আৰু তলৰ লম্বভাৱে পাৰ হৈ যোৱা অক্ষৰ সাপেক্ষে থালখনৰ জড় ভ্ৰামক নিৰ্ণয় কৰা।

(b) Calculate the gravitational potential near the surface of the earth if $G=6\cdot40\times10^{-11}$ SI unit, mass of the earth $M=6\cdot05\times10^{24}$ kg and radius of the earth $R=6\cdot40\times10^{6}$ m.

ভূ-পৃষ্ঠৰ ওচৰত মহাকৰ্ষণিক বিভৱ গণনা কৰা, যদিহে $G=6\cdot40\times10^{-11}$ SI একক, পৃথিৱীৰ ভৰ $M=6\cdot05\times10^{24}$ kg আৰু পৃথিৱীৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ $R=6\cdot40\times10^{6}$ m হয়।

(c) Calculate the amount of work done in blowing a soap bubble of radius 5 cm (surface tension of soap solution is 3×10^{-2} Nm^{-1}).

5 cm ব্যাসাৰ্দ্ধৰ চাবোন পানীৰ বুদবুদ এটা ফুলাঁওতে কৰিব লগীয়া কাৰ্যৰ পৰিমাণ গণনা কৰা (চাবোন পানীৰ পৃষ্ঠটান 3×10^{-2} Nm^{-1}).

(d) Determine the (i) amplitude and (ii) wavelength of the wave represented by the equation

$$y(x, t)=10\sin(6\pi t-8x)$$

if the distance x and time t are in SI units.

সমীকৰণ $y(x, t)=10\sin(6\pi t-8x)$ দ্বাৰা নিৰ্দেশিত তৰংগৰ (i) বিস্তাৰ আৰু (ii) তৰংগদৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা, যদি দূৰত্ব x আৰু সময় t SI এককত থাকে।

3. Establish the relation

$$K = \frac{Y}{3(1-2\sigma)}$$

where K is bulk modulus of elasticity, Y is the Young's modulus of elasticity and σ is Poisson's ratio. 5

তলত দিয়া সম্বন্ধটো স্থাপন কৰা, য'ত K আয়তন গুণাংক, Y ইয়ংৰ গুণাংক আৰু σ পয়চনৰ অনুপাত :

$$K = \frac{Y}{3(1-2\sigma)}$$

Or / নাইবা

Obtain an expression for torsional couple (torque) per unit angular twist in case of a solid rod of elastic substance.

স্থিতিস্থাপক পদাৰ্থৰ গোটা দণ্ড এডালৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰতি একক কৌণিক পাকৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় পাক ভ্ৰামক (টৰ্ক) ৰ প্ৰকাশৰাশি এটা নিৰূপণ কৰা।

4. Derive an expression for moment of inertia of a uniform rectangular plate about an axis passing through the intersecting point of the two diagonals and perpendicular to its length. 5

আয়তাকাৰ সুষম পাত এখনৰ কৰ্ণ দুডালে ছেদ কৰা বিন্দুৰ মাজেৰে যোৱা আৰু ইয়াৰ দৈৰ্ঘ্যৰ লম্ব অক্ষৰ সাপেক্ষে পাতখনৰ জড় ভ্ৰামকৰ প্ৰকাশৰাশি এটা উপস্থাপন কৰা।

5. State Kepler's laws of planetary motion. Establish Newton's law of gravitation using these laws. 5

গ্ৰহ-গতিবিষয়ক কেপলাৰৰ সূত্ৰকেইটা লিখা। এই সূত্ৰকেইটা ব্যৱহাৰ কৰি নিউটনৰ মহাকৰ্ষণৰ সূত্ৰটো স্থাপন কৰা।

Or / নাইবা

What is an artificial satellite? Derive the expression for orbital velocity and time period of a satellite revolving round the earth in a circular orbit. 1+4=5

কৃত্ৰিম উপগ্ৰহ কি? পৃথিৱীৰ চাৰিওফালে বৃত্তাকাৰ কক্ষপথত ঘূৰা উপগ্ৰহ এটাৰ কক্ষবেগ আৰু আৱৰ্তনকালৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা।

6. Answer *either (a)* and *(b) or (c)* and *(d)* : 5+5=10

(a) আৰু *(b)* নাইবা *(c)* আৰু *(d)* ৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Derive an expression for gravitational potential due to a solid sphere at a point outside the sphere.

গোটা গোলক এটাৰ বাবে গোলকটোৰ বহিৰ্বিন্দু এটাত মহাকৰ্ষীক বিভৱৰ প্ৰকাশৰাশি এটা উলিওৱা।

(b) Find an expression for excess pressure inside a curved surface. What is the excess pressure inside a soap bubble?

বক্ৰ পৃষ্ঠ এখনৰ ভিতৰত অতিৰিক্ত চাপৰ প্ৰকাশৰাশিটো উলিওৱা। চাবোন পানীৰ বুদ্‌বুদ্ এটাৰ ভিতৰৰ অতিৰিক্ত চাপ কিমান?

(c) What is surface tension? Establish the relationship between surface tension and surface energy.

পৃষ্ঠটান কি? পৃষ্ঠটান আৰু পৃষ্ঠশক্তিৰ মাজৰ সম্বন্ধ স্থাপন কৰা।

(d) Derive the time period of a compound pendulum.

এটা যৌগিক দোলকৰ দোলনকালৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা।

7. (a) Derive an expression for total energy of a particle executing simple harmonic motion. 5

সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিসম্পন্ন কণা এটাৰ মুঠ শক্তিৰ প্ৰকাশৰাশি এটা উলিওৱা।

(b) State and prove the theorem of perpendicular axes as applied to the moment of inertia. 5

জড় ভ্ৰামকত প্ৰয়োগ হোৱা লম্ব অক্ষৰ উপপাদ্যটো লিখি প্ৰমাণ কৰা।

8. Answer any *two* : 5×2=10

যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Derive the Newton's formula for velocity of sound wave propagating through a homogeneous elastic medium.

সমসত্ব স্থিতিস্থাপক মাধ্যম এটাৰ মাজেৰে গতি কৰা শব্দ তৰংগৰ বেগৰ নিউটনৰ সূত্ৰটো উলিওৱা।

(b) Describe the basic principle of SONAR. Compare ultrasonic waves with waves used in SONAR.

SONAR ৰ মূলনীতি বৰ্ণনা কৰা। অতিশাব্দিক তৰংগ SONAR ত ব্যৱহাৰ কৰা তৰংগৰ সৈতে তুলনা কৰা।

(c) Explain the phenomenon of formation of beats in case of sound waves.

শব্দ তৰংগৰ ক্ষেত্ৰত স্বৰকম্প গঠনৰ পৰিঘটনাটো ব্যাখ্যা কৰা।

★★★